

УДК 004.942

АВТОМАТНА МОДЕЛЬ АПАРАТНОГО ONLINE-ОБЧИСЛЮВАЧА ЛІНІЙНИХ ФУНКЦІЙ

Пісклов А.І.

Науковий керівник – доц. Ларченко Л.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, пр. Науки, 14, каф. АПОТ, тел. (057) 702-13-26)
e-mail: artem.pisklov@nure.ua, (067)490-31-36

The abstracts consider the results of the development of an automaton model of a bit-stream online-computer of linear functions. The general approach to the hardware implementation of online calculators is based on the finite state machine of the Moore model, which is most suitable for describing the states of device control. The automaton model ensures the clarity of calculations.

В розподілених системах управління реального часу необхідно забезпечувати безперервний процес прийому, обробки інформаційних даних та безперервне формування результату в процесі обробки. При цьому актуальним завданням є створення біт-потоків функціональних online-обчислювачів, що призначені для оброблення частотних та широтно-модульованих сигналів, що отримують від сенсорних компонентів [1]. При створенні потоків online-обчислювачів основна увага спрямована на підвищення точності та пришвидшення обчислень. Для імплементації функціональних модулів використовуються різні технологічні платформи FPGA, CPLD спеціалізовані інтегральні мікросхеми ASIC, які є надійними, гнучкими та енергоефективними [2].

Метою дослідження є розробка автоматної моделі біт-потоків online-обчислювача лінійних функцій для підвищення чіткості виконання алгоритму обчислення функцій. Загальний підхід до апаратної реалізації online-обчислювачів на основі кінцевого автомата моделі Мура, яка є найбільш придатною для опису станів керування пристроєм [3], дозволив скористатись графом переходів для блоку керування обчислювальним процесом в спроектованому online-обчислювачі.

Кінцеві автомати представляють собою моделі для значної кількості компонентів апаратного та програмного забезпечення. Автомати включають у себе набір станів, а також переходи між ними, що залежить від вхідних даних. Апаратний біт-потоків online-обчислювач лінійних функцій, розроблений на основі автомата Мура є композицією керуючого і операційного автоматів. Операційний автомат пристрою має обчислювальні стани, в яких виконуються певні мікрооперації, а отже, здійснюється перетворення даних, які ініціюються сигналами керування даного автомата. Керуючий автомат пристрою, що описано графом переходів (рис.1,а), визначає порядок виконання керуючих сигналів, а також виконання

послідовності певних мікрооперацій на підставі ГСА і множину сповіщувальних сигналів, які операційний автомат виробляє. ГСА реалізації лінійної функції операційного автомату пристрою являє собою орієнтований зв'язний граф, який містить умовні та операторні вершини, в яких здійснюються обчислювальні операції в компонентах архітектури пристрою (рис.1.б).

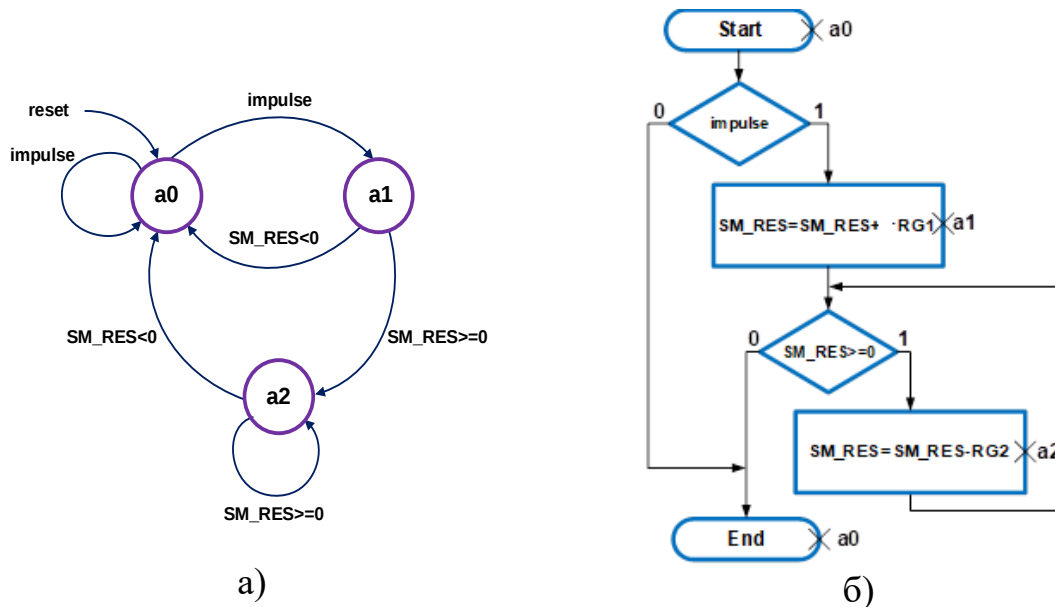


Рис.1 Граф переходів керуючого автомата пристрою (а) та граф-схема алгоритму реалізації лінійної функції (б)

Перевагою представлення обчислювального пристрою у вигляді автоматної моделі дозволяє забезпечити строгу чіткість та наочність керування певними обчислювальними станами спроектованого пристрою завдяки керуючому автомату та підвищує надійність роботи пристрою у цілому. На основі розроблених графових моделей було розроблено HDL-модель обчислювача заданої функції та виконано імплементацію пристрою в платформу FPGA.

Список використаних джерел:

1. Zhou F., Chai Y., Near-sensor and in-sensor computing. Nature Electronics, 2020. Vol. 3 (11). P. 664–671.
2. Vasyliiev O., Larchenko L., Parkhomenko A., Larchenko B., Philippenko I., Miroshnyk A. Research and development of design models of bit-stream fractional-Rational Real-Time Computer // IDAACS'2025, 13th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, Gliwice, Poland, 2025, Vol.1, P. 1-6. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11322041>
3. Ларченко Л.В., Рожнова Т.Г., Ларченко Б.Д., Пахомов Ю.В. Моделі проектування online-обчислювача дробово-іраціональних функцій з бітовим потоком даних. // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2025. – Том30, №2(161) – С.52-62. <http://jiks.kart.edu.ua/article/view/335402>